

Estudo comparativo sobre as alterações de uma área de manguezal da Serra do Guararú (Bertioga/SP)

Patrícia Nogueira; Jaqueline Cabral; Solange Cabral; Glaucio Bassan; Henrique Souza; Marco Camargo; Mara Angelina G. Magenta; Fabio Giordano.

Resumo

O ecossistema de manguezal caracteriza-se pela comunidade vegetal compreendida na extensão da zona costeira, exposta às ações de transição do ambiente marinho, estuarino e lagunar, desenvolvem-se em águas calmas, onde a movimentação das marés origina variantes nos índices de salinidade e onde as espécies vegetais possuem sistemas próprios de adaptação. Em 2015, Garcia *et al.* coletaram dados quali-quantitativos de plantas juvenis de um bosque de mangues da Área de Preservação Ambiental da Serra do Guararú, Guarujá/SP. Os autores analisaram a área localizada nas coordenadas 23°51'41"S; 46°08'41"O, mesmo local da realização deste trabalho. No trabalho realizado em 2015, constataram um total de 2.842 indivíduos jovens, dos quais 2.101 pertenciam à *Rhizophora mangle* (mangue vermelho), 318 de *Avicennia schaueriana* (mangue preto) e 423 de *Laguncularia racemosa* (mangue branco). Neste trabalho foram registrados 1035 indivíduos juvenis, sendo 838 da espécie *Rhizophora mangle*, 80 *Laguncularia racemosa* e 137 *Avicennia schaueriana*. Com base nos números apresentados e por se tratar de uma área de preservação ambiental é possível depreender que a área não está se regenerando como se esperava, sugere-se que não apenas o aterro em região contígua contribui para tal cenário, mas as constantes visitas acadêmicas ao local que podem contribuir para o decréscimo de indivíduos, pois a constante exploração da área acaba por mudar as características do solo, muitas plantas acabam sendo danificadas (pisoteadas) de forma não intencional e há um excesso de trânsito fluvial na região. Pela distribuição das espécies, é possível crer que fatores ambientais, notadamente a baixa salinidade, podem causar a alteração na quantidade (no caso redução) de espécies.

Palavras chave: Manguezal, distribuição, comparação, fitofisionomia, zonação, intervenções antrópicas.

Abstract

The mangrove ecosystem is characterized by the plant community found in the coastal zone extension, exposed to the transitional actions of the marine, estuarine and lagoon environment and develop in calm waters, where the movement of the tides originates variants in the indices of salinity, where plant species have their own adaptation systems. In 2015, Garcia *et al.* collected qualitative and quantitative data of juvenile plants from a mangrove forest of Serra do Guararú Environmental Preservation Area, Guarujá / SP. The authors analyzed the area located at the coordinates 23°51'41 "S; 46°08'41 "W, the same place as this work. At the time, a total of 2,842 young individuals were found, of which 2,101 belonged to the *Rhizophora mangle* (red mangrove), 318 of *Avicennia schaueriana* (black mangrove) and 423 of *Laguncularia racemosa* (white mangrove) Being 838 of the species *Rhizophora mangle*, 80 *Laguncularia racemosa* and 137 *Avicennia schaueriana*. Based on the numbers presented, it is possible to infer that the area is not regenerating as expected because it is an area of environmental preservation, which means that not only does landfill in a contiguous region contribute to this scenario, but the constant Academic visits to the site, which can contribute to the decrease of individuals, since the constant exploration of the area ends up changing the characteristics of the soil, besides the fact that many plants end up being damaged (trampled) in an unintentional way and the excess of river traffic. By the distribution of the species, it is possible to believe that environmental factors, especially the low salinity can cause the change in the quantity (in this case, reduction) of species.

Key words: Mangrove, distribution, comparison, phytophysiology, zonation, anthropogenic interventions.

Introdução

O ecossistema de manguezal caracteriza-se pela comunidade vegetal na extensão da zona costeira, exposta às ações de transição do ambiente marinho, estuarino e lagunar (HERZ, 1991). Os manguezais predominam em locais com temperatura da água em torno de 18 °C, onde haja abundância de nutrientes oriundos do escoamento da superfície e da água do mar. Ecossistemas de manguezal desenvolvem-se em águas calmas, onde a movimentação das marés origina variantes nos índices de salinidade, onde as espécies vegetais possuem sistemas próprios de adaptação, desde glândulas de excreção de sal localizadas na epiderme das folhas, como filtros presentes nas raízes que impedem a absorção excessiva de sal (SCHAEFFER-NOVELLI, 2001).

No Brasil, ecossistemas de manguezal preponderam desde o limite norte do país, no Oiapoque, até o limite sul em Santa Catarina, compreendendo em torno de 92% de amplitude da costa, sendo o território nacional, detentor assim, da segunda maior zona de manguezal do planeta, com aproximadamente 1,38 milhões de hectares (13,800 Km²), correspondente a 50% da área de manguezal das Américas (MARINS *et al.*, 2003). Considerados como berçários da vida marinha, são mantenedores da biodiversidade, tornando-se fundamentais para a continuidade da qualidade da água, bem como oferecendo local de refúgio para espécies marinhas (GRASSO *et al.*, 1995; BENFIELD *et al.*, 2005). Características geológicas também são essenciais para o ambiente de manguezal, haja vista que a baixa declividade possibilita agregar matéria orgânica e sedimento argiloso, enquanto a movimentação das águas favorece o suprimento de nutrientes minerais e a formação de serrapilheira (SCHAEFFER-NOVELLI, 2001).

Bosques de mangues podem ser classificados em duas áreas típicas, conforme a movimentação preamar, chuvas e drenagem continental. Essa classificação

consiste em zona externa, onde predominam processos estuarinos na franja do bosque, e zona interna, que compreende a área de bosque recuada do estuário (JIMENEZ *apud* COELHO-JR, 2003). A flora existente nesses ambientes é marcada pela variedade de populações que os habitam. Contudo, análogo ao que intercorre em espécies vegetais, a prevalência das espécies efetivas nos mangues permeia entre ecossistemas costeiros. Sendo assim, o que aponta uma espécie como natural de ecossistemas de manguezal é a hegemonia dessas espécies no ambiente (SCHAEFFER-NOVELLI, 2001).

A região estudada pertence ao segmento VII- do Cabo Frio (23° 00'S) à Torres (29°20'S), limite sul de ocorrência de manguezais, marcado pela estrutura cristalina da Serra do mar e planícies costeiras formadas por sistemas de laguna e barreiras, reentrâncias, enseadas e baías que formam áreas abrigadas nas quais se desenvolvem os manguezais (LIGNON, 2001 *apud* Sant'anna & Whately, 1981).

Em áreas submetidas à energia de ondas e correntes de deriva litorânea fortes, o elemento geomorfológico principal é o cordão arenoso, em que as formações se comunicam com águas costeiras oceânicas por uma ou mais desembocaduras, o que acaba por permitir o desenvolvimento de manguezais protegidos. Em regiões com efeito reduzido de ondas, os manguezais ocupam bancos de sedimento com texturas muito finas, inexistindo barreira física entre o bosque e a massa de água principal, e, nesses casos, a espécie de colonização frontal é a *Rhizophora mangle* e as partes internas, nas quais há redução de salinidade por conta da influência direta dos rios, há maior desenvolvimento e diversidade dos bosques (LIGNON, 2001 *apud* Jiménez, 1999).

Em 2015, Garcia *et al.* coletaram dados quali-quantitativos de plantas juvenis de um bosque de mangues da Área de Preservação Ambiental da Serra do Guararú, Guarujá/SP. O presente trabalho

comparou os dados obtidos em 2015 com os auferidos em janeiro de 2017, a fim de verificar se o bosque de mangues apresenta sinais de regeneração.

Cabe destacar que houve um aterramento de área contígua, ocorrido na década de 90 e objeto de processo judicial n. 0005676-56.2011.8.26.0223 que tramita no município do Guarujá/SP, ainda que a posse da área date da década de 60. Destarte o processo em questão, iniciado em 2011, o Ministério Público do Estado de São Paulo apresentou a dinâmica da área antropizada, por meio de fotografias da região ao longo dos anos, a saber:

- Em 1966 a área encontrava-se totalmente preservada;
- Em 1972 verificou-se supressão da vegetação no local, com possível movimentação de terra, acarretando degradação do ambiente (à época foi construído um atracadouro e uma edificação);
- Em 1986 notou-se um discreto recobrimento de parte da área por vegetação, mais especificamente na parte mais distante das águas e próxima à rodovia;
- Em 1994 constatou-se regeneração natural da vegetação e não mais havia exposição do solo. No entanto, uma edificação gerou intervenção em aproximadamente seis mil metros quadrados. O recobrimento atingiu praticamente a área total em 2001, à exceção da região em que foi construída a edificação;
- Em 2007 constataram-se novas intervenções, com supressão da vegetação remanescente, acarretando exposição do solo, enquanto que a área situada do outro lado da rodovia apresentava satisfatória regeneração natural, sem qualquer interferência antrópica desde 1972; e
- Em 2009 houve nova e severa intervenção, posto que a edificação foi demolida e o solo foi totalmente exposto, indicando forte supressão de vegetação. O

estudo indicou que houve aterramento (ainda que sem impermeabilização), pois o terreno passou a apresentar maior elevação em relação ao nível da água.

Bezerra (2014) *apud* CAHOON *et al.* (2006) afirmou, em sua tese de doutorado, que mesmo sem realizar a projeção de expansão para uso antrópico no exercício de modelagem – objeto de seu trabalho, podia-se inferir que superfícies impermeáveis em áreas de solos indiscriminados de mangues, como por exemplo, em áreas de aterros, poderiam impedir o progresso do manguezal (BEZERRA, 2014, pg. 71). Já Sofiatti (2012) advoga no sentido de ser o manguezal um ecossistema de considerável resiliência, com capacidade de autorregeneração se o impacto sofrido não ultrapassar as normas da resiliência, posto que do contrário pode apresentar anomalias e morrer (SOFIATTI, 2012).

Assim, os levantamentos de dados da região, realizados por pesquisadores em periodicidade anual permitiu correlacionar, de forma científica, o comportamento do manguezal ao longo dos anos, complementando as informações disponibilizadas pelo Ministério Público.

Material e Métodos

A serra do Guararú (Figura 1) está localizada no Guarujá, situada na Ilha de Santo Amaro no litoral Central do Estado de São Paulo da Baixada Santista. A região apresenta uma faixa quase isolada de Serra do Mar, com o oceano de um lado e o Canal de Bertioga de outro. Margeando o braço de mar predomina a vegetação de Manguezal em Bertioga, a qual finaliza no porto que separa os municípios de Bertioga e Guarujá. A área destaca-se pela alta fragilidade e suscetibilidade a movimentos rápidos de massa quando ocorrem intervenções antrópicas. A área foi tombada pela Resolução da Secretaria de Estado da Cultura nº 48/12, a fim de garantir a proteção e a manutenção das características da região tombada, de valor histórico, arqueológico, turístico, científico ou paisagístico (ISSA, 2012).



Figura 1: Serra do Guararú. Fonte: Issa (2012).

Em 2015 a área de estudo foi trabalhada por Garcia *et al.* onde foram coletados dados quali-quantitativos de plantas juvenis. Os autores analisaram a área localizada nas coordenadas 23°51'41''S; 46°08'41''O, dividida em dez parcelas de 10x10m, como se depreende da figura a seguir:



Figura 2: Parcelas do bosque de mangues (extraída de Garcia *et al.*, 2015).

A área de estudo deste trabalho é a região de manguezal localizada à margem do canal de Bertioga, dentro da área tombada, nas coordenadas 23°51'41''S; 46°08'41''O (Figura 3), mesmo local do levantamento feito em 2015. A superfície de estudo foi dividida em nove parcelas de 10x10m (Figura 3), distanciadas entre si em cinco metros. A medição foi feita com o auxílio de uma trena flexível não metálica e de uma bússola. Cada parcela foi delimitada com fita zebraada e a marcação de cada

indivíduo foi feita com barbante. As coordenadas foram obtidas por meio do aplicativo bússola de um aparelho celular, também foram feitos registros fotográficos e coleta de dados escritos em planilhas impressas, posteriormente, insertos em planilhas eletrônicas para desenvolvimento dos cálculos e dos resultados. Nenhuma planta foi retirada do local.



Figura 3: Localização da área de estudo. **Fonte:** Google maps (2017).

As parcelas de números 1, 4 e 7 localizavam-se próximas ao canal de Bertioga, já as numeradas 2,5,8 encontravam-se na região central da área selecionada e os quadrantes 3,6 e 9 estavam dispostas na área mais distante do rio e próxima à estrada (Figura 3). A Figura 4 mostra aspectos do trabalho de campo.



Figura 4. Demarcação das parcelas durante a atividade de campo. **Fonte:** Arquivo pessoal.

Para a organização do trabalho, as tarefas foram divididas entre identificação das espécies, com observação das características e mensuração do diâmetro e altura, anotação das informações relatadas e

conferência das ações realizadas (Figura 5). Ao final do dia, os dados levantados foram digitalizados em planilhas eletrônicas, organizadas em Microsoft Excel.



Figuras 5: Identificação das espécies, com observação das características. **Fonte:** Arquivo.

Resultados

Neste estudo de campo, confirmou-se a presença das espécies *Laguncularia racemosa*, *Avicennia schaueriana* e *Rhizophora mangle*.

Laguncularia racemosa apresenta em sua estrutura pecíolo vermelho, como mostra a Figura 6. A

espécie possui folhas opostas cruzadas que apresentam glândulas vestigiais de néctar, inflorescência pequena e numerosa; seu sistema radicular é semelhante ao da *Avicennia schaueriana*, porém, com pneumatóforos em menor quantidade.



Figura 6: *Laguncularia racemosa*. **Fonte:** Arquivo.

Avicennia schaueriana é composta por folhas simples, opostas e pecioladas, apresenta flores brancas agrupadas terminais e caule liso e geralmente em tom escuro (destacado no retângulo da Figura 7A). Suas raízes são radiais e emitem prolongamentos com geotropismo negativo chamados pneumatóforos (destacados no círculo na Figura 7A) que podem chegar a 20cm ou mais de altura e apresentam lenticelas, designadas pneumatódios, que favorecem as trocas gasosas.

Expondo em sua composição gema apical protegida por estípula (destaque circulado na Figura 7B), *Rhizophora mangle* apresenta rizóforos

(prolongamentos caulinares com anatomia mista entre raiz e caule), com lenticelas que aumentam a área para as trocas gasosas (destacado em forma quadrada na Figura 7B). Ostenta, também, folhas simples opostas, pecioladas e inflorescência composta por duas ou quatro pequenas flores por talo, com quatro pétalas branco amareladas. Suas sementes germinam ainda ligadas à planta-mãe, gerando um propágulo. Por apresentar tanino, é conhecida também por manguê vermelho.



Figura 7A/7B: Identificação das espécies, com observação das características. Fonte: Arquivo.

Garcia *et al.* (2015) constataram um total de 2.842 indivíduos jovens, dos quais 2.101 pertenciam à espécie *Rhizophora mangle* (mangue vermelho), 318 eram de *Avicennia schaueriana* (mangue preto) e 423 de *Laguncularia racemosa* (mangue branco). No que concerne à frequência das espécies, a *Rhizophora mangle* foi encontrada em quantidade elevada nas 10 parcelas estudadas, com número maior de indivíduos nas parcelas mais próximas do

canal (1 e 6), diminuindo a ocorrência nas parcelas mais distantes do estuário. *Avicennia schaueriana* não foi encontrada pelos autores nas parcelas 2 e 3, mais próximas à borda do manguezal, onde se encontram alguns representantes da vegetação de restinga, em meio a indivíduos de *Paceae* sp.; também não encontraram *Laguncularia racemosa* nas parcelas 8 e 9 (Garcia *et al.*, 2015). Ainda segundo os autores, as frequências relativas e as densidades médias estimadas foram:

Tabela 1: Frequência relativa e densidade média estimada dos mangues juvenis em 2015 (extraída de Garcia *et al.* 2015).

	<i>Rhizophora mangle</i>	<i>Avicennia schaueriana</i>	<i>Laguncularia racemosa</i>
Frequência relativa	38,50%	30,80%	30,80%
Densidade média estimada	21.010±DP 15.122 ind/ha	3.180±DP 7.853 ind/ha	4.230±DP 9.245 ind/há

Este estudo contemplou a variância, diversidade, frequência relativa, equitabilidade e riqueza das espécies analisadas. Os cálculos foram realizados

por meio do programa Dives (2014). Nas nove parcelas analisadas, foram contabilizados 1035 indivíduos juvenis, conforme tabela abaixo:

Tabela 2: Número de plantas juvenis contabilizados por parcelas na área de estudo em 2017.

Parcela	<i>Rhizophora mangle</i>	<i>Laguncularia racemosa</i>	<i>Avicennia schaueriana</i>
1	3	16	0
2	25	5	24
3	35	1	13
4	53	3	6
5	251	12	3
6	0	6	44
7	121	18	39
8	260	9	5
9	70	10	3
Total	818	80	137

Com base nos números auferidos, foram realizados cálculos de variância e coeficiente de variação para comparar as diferentes distribuições (Tabela 3),

frequência relativa (Tabela 4), densidade relativa (Figura 8), diversidade (Figura 9) e riqueza (Figura 10), a seguir apresentados.

Tabela 3: Variância e coeficiente de variação para verificação da distribuição de espécies por parcela, a partir de sua média, desvio padrão e quadrado dos desvios.

Parcela	<i>R. m</i>	Média	DP	Quad. Desv.	<i>L. r</i>	Média	DP	Quad. Desv.	<i>A. s</i>	Média	DP	Quad. Desv.
1	3	90,89	-87,89	7724,48	16	8,89	7,11	50,57	0	15,22	-15,22	231,71
2	25	90,89	-65,89	4341,36	5	8,89	-3,89	15,12	24	15,22	8,78	77,05
3	35	90,89	-55,89	3123,58	1	8,89	-7,89	62,24	13	15,22	-2,22	4,94
4	53	90,89	-37,89	1435,58	3	8,89	-5,89	34,68	6	15,22	-9,22	85,05
5	251	90,89	160,11	25635,53	12	8,89	3,11	9,68	3	15,22	-12,22	149,38
6	0	90,89	-90,89	8260,81	6	8,89	-2,89	8,35	44	15,22	28,78	828,17
7	121	90,89	30,11	906,67	18	8,89	9,11	83,01	39	15,22	23,78	565,39
8	260	90,89	169,11	28598,53	9	8,89	0,11	0,01	5	15,22	-10,22	104,49
9	70	90,89	-20,89	436,35	10	8,89	1,11	1,23	3	15,22	-12,22	149,38
				80462,89				264,89				2195,56

	<i>R. m</i>	<i>L. r</i>	<i>A. s</i>
Média	90,89	8,89	15,22
Variância	10057,86	33,11	274,44
DP	100,29	5,75	16,57
CV	1,10	0,65	1,09
ΣX^2	10057,86	33,11	274,44

Siglas			
<i>R. m</i>	<i>Rhizophora mangle</i>	DP	Desvio padrão
<i>L. r</i>	<i>Laguncularia racemosa</i>	Quad. Desv.	Quadrado dos desvios
<i>A. s</i>	<i>Avicennia schaueriana</i>	CV	Coefficiente de variação
		ΣX^2	Soma quadrado dos desvios -1

Tabela 4: Frequência relativa dos mangues por parcela.

Parcela	R. m.	L. r.	A. s.
1	0,33	1,78	0
2	2,78	0,56	2,67
3	3,89	0,11	1,44
4	5,89	0,33	0,67
5	27,89	1,33	0,33
6	0	0,67	4,89
7	13,44	2	4,33
8	28,89	1	0,56
9	7,78	1,11	0,33

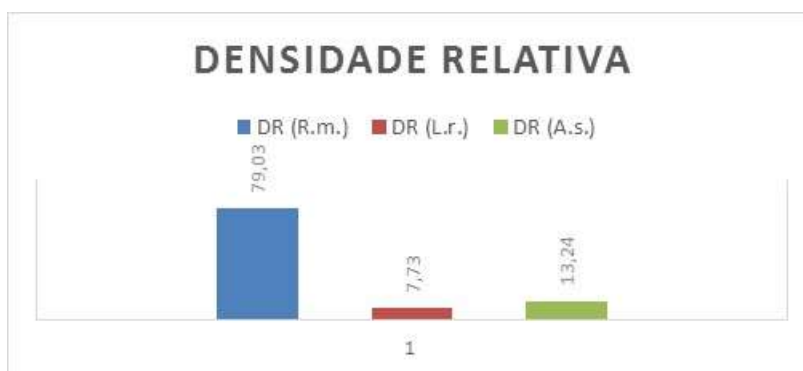


Figura 8: Densidade relativa das espécies *Rhizophora mangle* (R.m.), *Laguncularia racemosa* (L.r.) e *Avicennia schaueriana* (A.s.) das parcelas analisadas.

No que diz respeito à diversidade das espécies, pelo índice de Shannon - Wiener (1949), obteve-se:

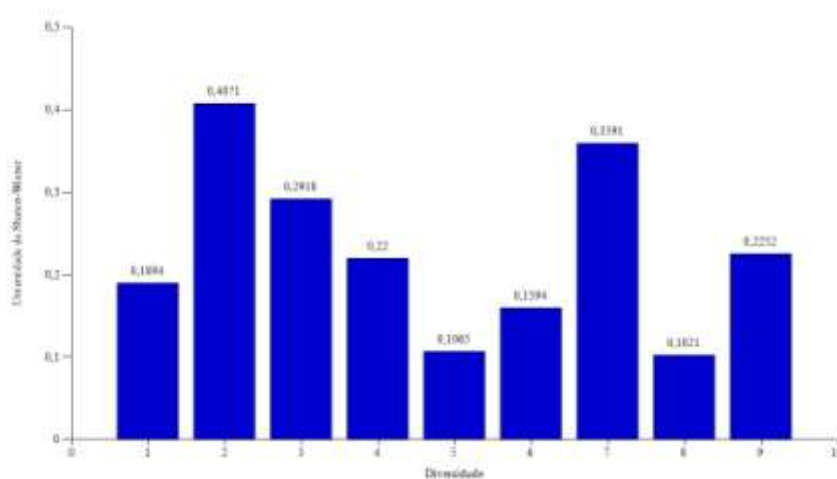


Figura 9: Diversidade das espécies por parcela.

Para a riqueza, foi utilizado o índice de riquezas Jacknife 1ª Ordem

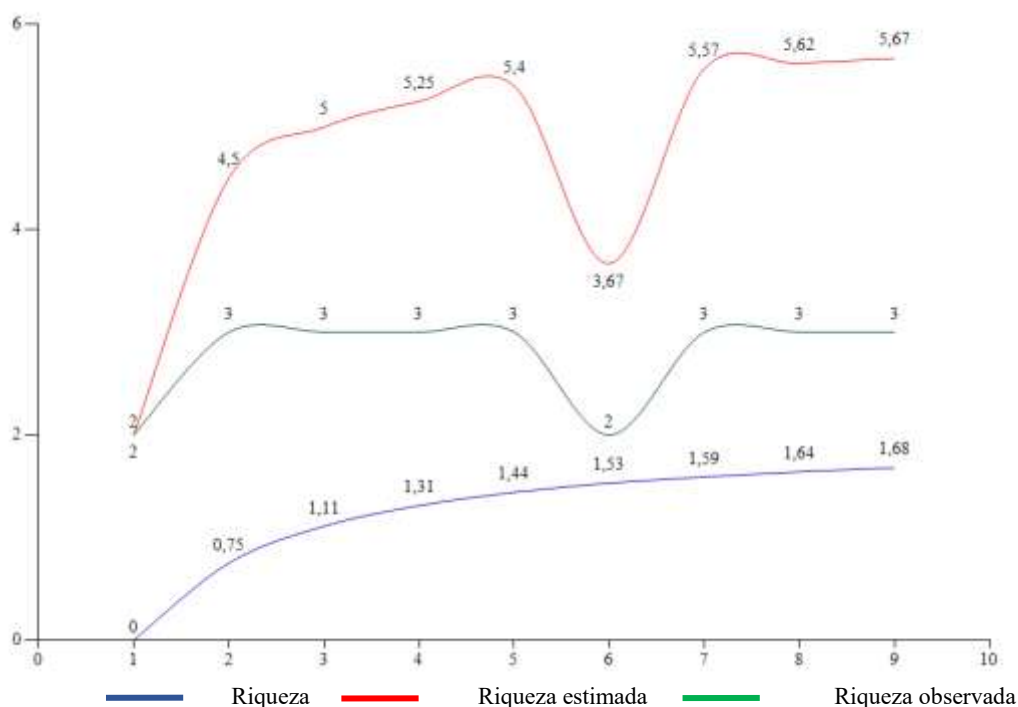


Figura 10: Riqueza das espécies nas parcelas estudadas.

Discussão

No trabalho de Garcia *et al.* (2015) foram realizados dez transectos de 10x10m, totalizando uma área de 1000m². Neste estudo, em 2017, foram nove parcelas de 10x10m, equivalente a 900 m². No primeiro trabalho, os autores constataram 2842 indivíduos jovens, sem informações quanto ao número de espécimes por parcela, tornando inviável uma comparação pormenorizada. Diante deste fato, a análise

foi realizada com base nas áreas totais estudadas, levando-se em consideração que os tamanhos das parcelas eram equivalentes. No entanto, o número de transectos não coincidiram, fazendo-se necessário estabelecer uma correspondência entre a média dos números aferidos nas regiões totais estudadas pelas duas equipes, chegando-se à quantidade de 284,2 indivíduos/2015 e 115/2017 (gráfico 4).

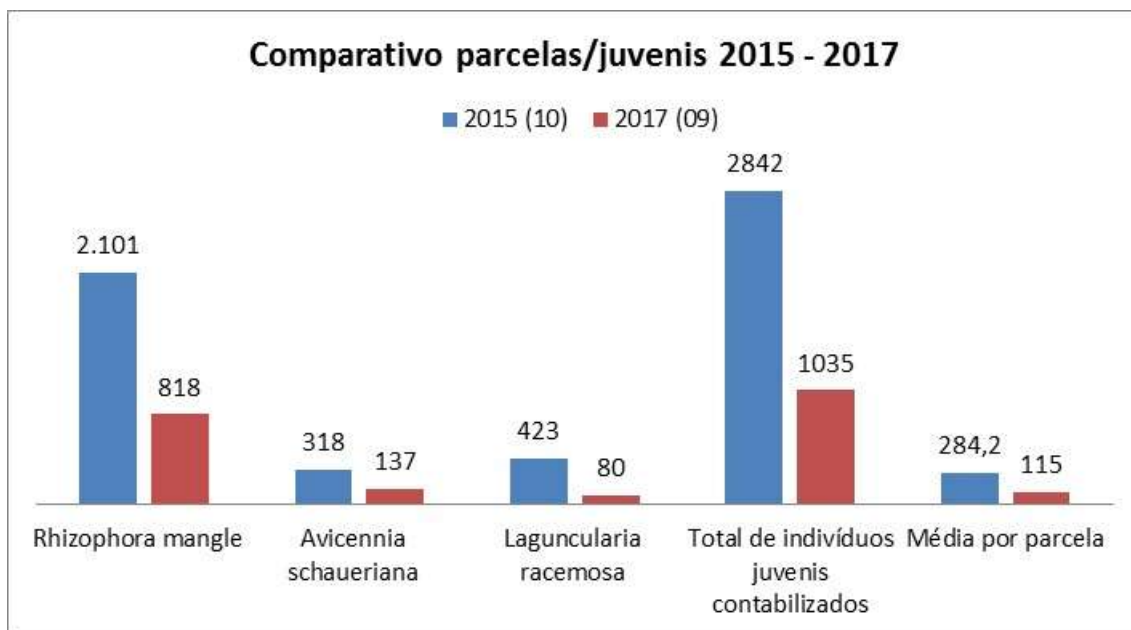


Figura 11. Comparativo entre parcelas e indivíduos nos períodos de 2015 e 2017.

Com base nos números apresentados, foi possível perceber que a área não está se regenerando como se esperava por se tratar de uma área de preservação ambiental, o que faz crer que

não é apenas o aterro em região contígua que contribui para tal cenário. A Figura 12, que demonstra as reduções percentuais, corrobora as informações apresentadas no período estudado.



Figura 12: Comparativo de resultados 2015-2017

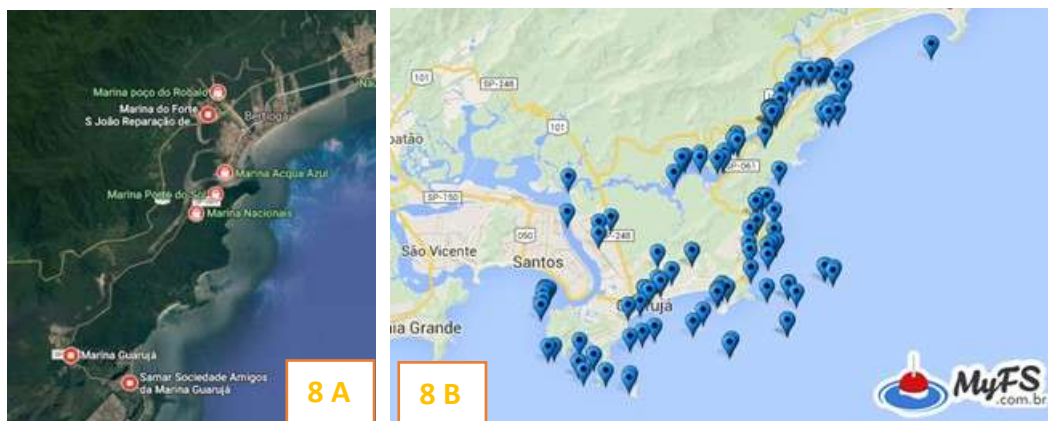
É importante destacar que a região é utilizada como objeto de estudo por diversas instituições públicas e particulares, com constantes explorações da área, podendo acarretar mudanças nas características do solo, além do fato que

muitas plantas acabam sendo danificadas (pisoteadas) de forma não intencional.

Outro fator contribuinte, que não pode ser desprezado, é o trânsito contínuo de barcos no canal, haja vista que no entorno do local existem pelo menos quatro

marinas regulares (Figura 8A) e número incerto de pessoas que realizam fretamentos de embarcações, além de ser um lugar bastante cobiçado pelos pescadores esportivos (Figura 8B).

Assim, sugere-se que o excesso de perturbações antrópicas pode contribuir para a diminuição dos indivíduos jovens no manguezal.



Figuras 8A: Marinas no canal de Bertioga (Googlemaps, 2017)/**8B:** Pontos de pesca na região (Fishingstories, 2013).

Santos (2009), em sua dissertação de mestrado, esclarece que os bosques de mangues possuem características fisiográficas diferentes, de acordo com as estruturas geomorfológicas e hidrológicas, podendo ser do tipo de Franja, Ribeirinho ou de Bacia. Na região estudada, a autora, referenciando a CETESB, afirma que os tipos fisiográficos dominantes são os dois últimos citados. Segundo Lugo (1980), Cintrón e Schaeffer-Novelli (1992), bosque Ribeirinho é o que ocorre nas margens dos rios até o local que se faz sentir a influência da água salgada durante o período das chuvas e o sedimento apresenta baixa salinidade. Há grande entrada de nutrientes, e portanto, grande desenvolvimento, sendo a *Rhizophora mangle* mais frequente. Já o

de Bacia, que ocorre em áreas interiores, com suave depressão no relevo, não há inundação diária das marés e o desenvolvimento é maior onde a precipitação excede a evapotranspiração potencial, o que forma um bosque menos desenvolvido por conta da hipersalinização e as espécies encontradas nessa característica são as do gênero *Avicennia schaueriana* e *Laguncularia racemosa* (SANTOS, 2009).

A região estudada apresenta características de bosque Ribeirinho, e, corroborando Santos (2009), a espécie mais frequente é a *Rhizophora mangle*, como se depreende da Tabela 5 abaixo.

Tabela 5: Total de plantas por espécie de acordo com a localização dos transectos realizados. As ‘parcelas canal’ localizavam-se a cinco metros da margem do canal, as ‘parcelas meio’, a vinte e cinco metros da beira e as ‘parcelas estrada’, a trinta e cinco metros.

Indivíduos/Parcela canal		Indivíduos/Parcelas Meio		Indivíduos/Parcelas Estrada	
177	<i>Rhizophora mangle</i>	536	<i>Rhizophora mangle</i>	105	<i>Rhizophora mangle</i>
37	<i>Laguncularia racemosa</i>	26	<i>Laguncularia racemosa</i>	17	<i>Laguncularia racemosa</i>
45	<i>Avicennia schaueriana</i>	32	<i>Avicennia schaueriana</i>	60	<i>Avicennia schaueriana</i>
Total	259	594		182	

É possível perceber que a espécie mais frequente, também se apresenta em número significativo na parte mais distante do canal (parcelas estrada), sugere-se que a área tem um

nível de salinidade mais baixo, o que explicaria um número menor de *Avicennia schaueriana*. Já a

espécie *Laguncularia racemosa* se comporta de forma parecida à *Rhizophora mangle* e pode ser encontrada em costas banhadas por águas de baixa salinidade, às vezes ao longo de canais de água salobra ou em praias arenosas protegidas.

Calegario (2012), referenciando Jiménez (1985) e Woodroffe (1992) explica que as espécies apresentam variações quanto à preferência por locais onde irão habitar. *L. racemosa*, considerada espécie pioneira de mangue cresce sobre uma grande variedade de condições, mas em geral prefere locais onde as inundações pelas marés são menos frequentes e intensas, sendo dominante em locais onde a salinidade da água intersticial é baixa e é intolerante à sombra. A *R. mangle* se desenvolve melhor nas partes mais baixas do estuário, onde a água está sempre em movimento e em solos com alta frequência e inundação das marés. Com isso, afirma que a zonação de espécies de mangue reflete respostas ecofisiológicas de plantas a uma série de gradientes ambientais, ou seja, frequência, duração da inundação, salinidade da água intersticial e porosidade do sedimento contribuem fortemente para determinar que plantas ocorrerão no local.

Neste estudo, no entanto, percebe-se que tanto a *Laguncularia racemosa* como a *Rhizophora mangle* apresentam uma dinâmica que foge dos padrões evidenciados pelos autores referenciados, já que as juvenis da primeira espécie citada se apresentam em maior número nas regiões mais próximas ao canal e as pertencentes à segunda, concentram-se mais nas zonas centrais.

Cuzzuol e Campos (2001), *apud* Duke *et al.* (1998) esclarecem que o desenvolvimento de florestas de mangues em zona litorânea está condicionado à pluviometria, salinidade, granulometria do sedimento, temperatura e hidrodinâmica do fluxo de água doce, oriunda do rio e da salgada, proveniente do estuário e mar. Citam, outrossim, que autores como Tomlinson (1986), Odum (1988), Soto e Jiménez (1982), Vince e Snow (1984), Nickerson e Thibodeaus (1985) dão ênfase

aos fatores substrato e salinidade, destacando que os níveis nutricionais do solo são os responsáveis pela composição florística e da distribuição de plantas do manguezal. (CUZZUOL & CAMPOS, 2001)

Exposto isso e levando em consideração a distribuição atípica da *Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa* na área estudada, é possível inferir que as propriedades do solo vêm sofrendo alterações, possivelmente pela deposição de sedimentos na borda do canal, decorrente do trânsito de embarcações em suas águas, que acabam por torna-la mais arenosa.

Conclusão

Os resultados obtidos neste trabalho demonstraram a redução das plantas juvenis na área objeto deste estudo, e, pela distribuição das espécies, sugere-se que fatores ambientais, notadamente a baixa salinidade, podem causar a alteração na quantidade (no caso redução) de espécies como a *Avicennia schaueriana*, que sofreu uma redução de 56,92% em menos de dois anos. A *Laguncularia racemosa* diminuiu 81% e a *Rhizophora mangle*, 61%. É possível que perturbações antrópicas, também, estejam contribuindo para redução dos juvenis. Faz-se necessário outros estudos, principalmente em relação ao aterro realizado na área.

Referências

BENFIELD, Sara, GUZMAN, Hector. M, MAIR, James. M. Temporal mangrove dynamics in relation to coastal development in Pacific Panama. *Journal of Environmental Management*, v. 76, n. 3, p. 263–276, 2005.

CALEGARIO, Gabriela. Aspectos estruturais da vegetação do manguezal do Estuário do Rio João, RJ. Dissertação de Mestrado apresentada à Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, em 2012. Disponível em: <<http://www.uenf.br/dic/wp-content/uploads/sites/2/2012/06/DISSERT>

A%C3%87%C3%83O-Gabriela-Calegario.pdf> Acesso em 24 Jan. 2017

CARMO, Tânia Mara Martins de Souza *et al.* Conhecendo o manguezal: Material didático. 2a. ed. Vitória, ES: FCAA, 1996.

COELHO-JR, C. Ecologia de manguezais: zonação e dinâmica da cobertura vegetal em gradientes ambientais, Cananéia, São Paulo, Brasil. 166 f. Tese (Doutorado em Ciências) — Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo, nov. 2003.

CUZZUOL, Geraldo Rogério Faustini, CAMPOS, Andréa. Aspectos nutricionais na vegetação do estuário do Rio Mucuri, Bahia, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo. V. 24, n.2, p. 227-237, jun. 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-84042001000200013&script=sci_abstract&tlng=pt> Acesso em: 15 Fev. 2017

GAMERO, Raiza Maria Prada. Mineralogia, físico-química e classificação dos solos de mangue do Rio Iriiri no canal de Bertioga (Santos, SP). Dissertação de Mestrado apresentada à Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 2001. Disponível em: <www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11140/tde.../1INTRODUAO_2REVISAO.pdf> Acesso em 25 Jan. 2017

GARCIA *et al.* Levantamento qualitativo de plantas juvenis de um bosque de mangue da APA da Serra do Guararú, Guarujá-SP. Disponível em: <<http://periodicos.unisanta.br/index.php/bio/article/view/636>> Acesso em 20 Jan. 2017

GRASSO, Monica; TORGNELLA-DE-ROSA, Mônica Maria Pereira, SCHAEFFER-NOVELLI & COMUNE, A.E.(1995). Aplicação de Técnicas de Avaliação Econômica ao Ecossistema Manguezal. In: May, Peter (org.), *Economia Ecológica: Aplicação no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora Campus. pp. 49-81.

HERZ, Renato. *Manguezais do Brasil*. São Paulo: Edusp, 1991.

ISSA – Instituto de Segurança Socioambiental. Estudos técnicos de proposta APA Serra de Guararú-2012. Disponível em: <<http://www.issa.net.br/pagina/35/documenten>

to-tcnico-preliminar> Acesso em 24 Jan. 2017.

JUSBRASIL. Andamento do Processo n. 0005676-56.2011.8.26.0223 do dia 03/12/2014 do DJSP. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/documentos/156193674/andamento-do-processo-n-0005676-5620118260223-do-dia-03-12-2014-do-djsp>> Acesso em 21 Jan. 2017.

CUNHA-LIGNON, Marília. Dinâmica do manguezal no Sistema de Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo – Brasil. Disponível em: <<http://www.registro.unesp.br/sites/museu/basedados/arquivos/00000014.pdf>> Acesso em 28 Jan. 2017.

MARINS, Rosane Valente; LACERDA, Luiz Drude; ABREU, Ilene Matanó, DIAS, Francisco José da Silva. Efeitos da açudagem no Rio Jaguaribe. *Ciência Hoje*, nº 33(197), 2003.

RODRIGUES, William Costa. *DIVES – Diversidade de espécies*. 2014

RODRIGUES, Sérgio de Almeida. *O Manguezal e sua Fauna*. 1995. Disponível em: <<http://www.usp.br/cbm/artigos/mangue.html>>. Acesso em: 27 nov. 2007.

SANTOS, Ana Lucia Gomes dos. *Manguezais da Baixada Santista – SP: alterações e permanências (1962-2009)*. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/90/90131/tde-04122010-162559/pt-br.php>> Acesso em 25 Jan. 2017

SCHAEFFER-NOVELLI, Yara; COELHO JÚNIOR, Clemente; TORGNELLA-DE-ROSA, Mônica Maria Pereira. *Manguezais*. São Paulo: Ática, 2001. (Investigando o meio ambiente).

SOFIATTI, Arthur. Manguezais à beira de um ataque de nervos. *CITY Cidade – Colunas – Ciência*. 2012. Disponível em: <<http://www.revistacidade.com.br/siteantigo/colunas/31--ciencia/1927-manguezais-a-beira-de-um-ataque-de-nervos-o-manguezal-e-um-ecossistema-de-consideravel-resiliencia>> Acesso em 27 Jan. 2017

SOUSA, Eduinetty Ceci Pereira Moreira de. Produtores Primários Marinhos. 2007. Notas de aula.

VANNUCCI, Marina. Os Manguezais e Nós. Tradução de Denise Navas-Pereira. São Paulo: Edusp, 1999. 233 p. ISBN 85-314-0466-5